



Erschließung Gewerbegebiet „Galgengröble BA1“, 88364 Wolfegg

Baugrundbeurteilung und geotechnische Beratung, abfalltechnische Bodenuntersuchung

- Gutachten 20821B-1 -

**Gemeinde Wolfegg
Rötenbacher Straße 11
88364 Wolfegg**

**Zim IN GEO Consult
Beratende Geologen & Ingenieure
Siemensstraße 16/1
88048 Friedrichshafen**

02.09.2021

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung und Veranlassung.....	4
2	Planungs- und Arbeitsgrundlagen	4
4	Untersuchungsumfang.....	4
5	Geologisch-geotechnische Situation	5
6	Hydrogeologische Situation	7
6.1	Grundwasserstände.....	7
6.2	Versickerungsversuch und Durchlässigkeiten.....	8
7	Bodenmechanische Beurteilung der Lockergesteine	8
7.1	Bodenklassifikation	9
7.2	Charakteristische Bodenkennwerte	9
8	Beurteilung der Baugrundverhältnisse und gründungstechnische Empfehlungen für den Kanalbau..	9
8.1	Generelle Gründungsempfehlungen für die offene Verlegeweise.....	9
8.2	Baugrundsituation und Tragfähigkeit im Baubereich, Gründungsempfehlungen	11
9	Gründung Verkehrsflächen	12
10	Gründung Wohngebäude.....	13
10.1	Gebäude ohne Keller	13
10.2	Unterkellerte Gebäude	14
10.3	Geotechnische Kategorie	15
11	Hinweise zur Bauausführung.....	15
11.1	Wiederverwendung von Baustoffen.....	15
11.2	Erdbebenzone.....	15
12	Altlastenuntersuchung	16
12.1	Vorgehensweise.....	16
12.2	Ergebnisse der chemischen Untersuchungen	16
12.3	Einstufung und Verwertung.....	17
13	Abschließende Bemerkungen und Vorschläge für das weitere Vorgehen	18

Anlagen

1	Lagepläne	
1.1	Übersichtslageplan	M 1:25.000
1.2	Detaillageplan	M 1:500
2	Bohrprofile und Profilschnitt	
2.1	Bohrprofile RKS	M 1:50
2.2	Baugrundschnitt	
3	Homogenbereiche DIN 18300	
4	Homogenbereiche DIN 18319	
5	Ergebnisse Versickerungsversuch	
6	Probenahmeprotokolle	
7	Prüfberichte chemisches Labor	
8	Tabellarische Auflistung der chemischen Ergebnisse	

1 EINFÜHRUNG UND VERANLASSUNG

Die Gemeinde Wolfegg plant die Erschließung des Wohngebietes Galgengrüble in Wolfegg (siehe Anlagen 1.1 – 1.2).

Das Büro Zim INGEO Consult, Friedrichshafen, wurde von der Bauherrschaft mit der Baugrunduntersuchung beauftragt. Die Untersuchungen wurden als Arbeitsgemeinschaft Zim INGEO Consult – IB Fundamental ausgeführt.

Im nachfolgenden Bericht werden die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung dargestellt und beurteilt sowie Gründungsempfehlungen und Hinweise zur Bauausführung gegeben.

2 PLANUNGS- UND ARBEITSGRUNDLAGEN

Folgende Unterlagen wurden bei der Projektbearbeitung verwendet:

- [1] Geologische Karte GK25 Blatt 8124 Wolfegg
- [2] Lageplan M1:500. Erstellt: Meixner Infrastruktur GmbH, unbekannt
- [3] <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>

3 PLANUNGS- UND BESTANDSSITUATION

Das Baugelände liegt im Nordosten von Wolfegg an einem flach nach Westen abfallenden Hang. Die Erweiterung schließt sich östlich an die bestehende Bebauung an. Die Erweiterungsfläche wird derzeit landwirtschaftlich und als Pferdekoppel genutzt.

4 UNTERSUCHUNGSUMFANG

[Anlagen 1.2 und 2]

Zur näheren Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden am 08.07./ 20.07.2021 folgende Maßnahmen durchgeführt:

- 5 Rammkernsondierungen bis max. 6,0 m Tiefe
- 4 Rammsondierungen bis max. 6,6 m Tiefe

Zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes wurde ein Schluckversuch im offenen Bohrloch durchgeführt (Anlage 5)

Die Ansatzpunkte der Sondierungen wurden auf den Höhenbezug m+NN eingemessen. Die Profile der Rammkern- und Rammsondierungen sind dem Bericht in den Anlagen 2.1 und 2.2 beigelegt. Die Lage der einzelnen Aufschlusspunkte kann dem Lageplan (Anlage 1.2) entnommen werden.

Tabelle 1: Aufschlüsse

Aufschlüsse	Lage	Bohransatzpunkt [m+NN]	Endteufe [m u.GOK/mNN]	Bemerkung
RKS1	Nordwest	674,75	5,20 / 669,55	
RKS2	Nordost	675,72	6,00 / 669,72	Ausbau 1,5"-GWM bis 5 m Tiefe
RKS3	Mitte	677,83	4,40 / 673,43	
RKS 4	Südost	678,53	4,45 / 674,38	
RKS 5	Süd	676,75	6,00 / 670,75	
DPH1	Nordwest	674,75	6,60 / 668,15	
DPH2	Nordost	675,72	6,00 / 669,72	
DPH 3	Südost	678,53	6,30 / 672,23	
DPH 4	Süd	676,75	5,30 / 671,45	

5 GEOLOGISCH-GEOTECHNISCHE SITUATION

[Anlagen 1.2, 2 und 4]

Geologisch liegt Wolfegg im süddeutschen Molassebecken. Tertiäre Sedimente werden in größerer Mächtigkeit von quartären, eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Bildungen überdeckt. Gemäß geologischer Karte GK25 Blatt 8124 ist der Untergrund aus Grundmoräne aufgebaut.

Im Rahmen der Untersuchungen wurde folgendes Grundsatzprofil angetroffen:

- Mutterboden, Auffüllungen
- Grundmoräne, verwittert
- Grundmoräne

S 1.1 Mutterboden

Dem Baugelände liegt Mutterboden in Mächtigkeiten zwischen 0,3 m und 0,5 m auf.

S 1.2 – Künstliche Auffüllungen

Im südöstlichen Bereich liegen dem Gelände künstliche Auffüllungen bis 0,8 m bzw. 2,3 m u.GOK auf. Zusammengesetzt sind diese aus gemischtkörnigen, bindigen Böden. Es sind sandige, kiesige Schluffe. Vereinzelt wird Ziegelbruch beobachtet.

S 2.1 – Grundmoräne, verwittert / Moränensedimente

Unter dem Mutterboden bzw. den künstlichen Auffüllungen folgen bis ca. 2,8 m bzw. 3,2 m u. GOK (673,6 m bzw. 672,0 mNN) eine Wechsellagerung aus sandigen bis stark sandigen Schluffen und stark schluffigen Sanden und Kiesen. Diese Böden wurden als Grundmoränensedimente abgelagert und sind nachträglich stark verwittert und verlehmt. Moräneböden sind ein regelloses Gemenge aller Kornfraktionen. Generell können also sowohl grobkörnige Partien (Moränenkiese und –sande) als auch bindige Partien (Geschiebemergel) auftreten. Eingelagerte Steine (auch lagenweise angereichert), Blöcke und große Blöcke bis hin zur Findlingsgröße sind in Moräneböden generell einzukalkulieren.

Im Verwitterungshorizont liegt die Konsistenz der bindigen Moränensedimente bei breiig, weich und steif. Die Sande und Kiese sind im Verwitterungsbereich locker gelagert.

Die Schlagzahlen liegen in der Oberzone der Grundmoräne zumeist bei $N_{10} \leq 5$. Hieraus können lockere bis sehr lockere Lagerungsverhältnisse abgeleitet werden.

S 2.2 – Moränensedimente

Unterhalb der vorgenannten Höhen/Teufen folgt bis zur Endteufe der Bohrungen (max. 6,0 m u. GOK bzw. 669,6 mNN) die unverwitterte Grundmoräne bzw. Moränensedimente. Diese besteht überwiegend aus schluffigen und stark schluffigen Kiesen und Sanden.

Die Schlagzahlen liegen hier zumeist bei $N_{10} \approx 8-18$ und somit eine mitteldichte bis dichte Lagerung.

Insgesamt reicht die Grundmoräne bis über die Endteufen der Aufschlüsse hinaus und setzt sich bis in größere Tiefe fort

Tabelle 2: Schichtenaufbau

Schicht	Bezeichnung	Mächtigkeit [m]	Schichtunterkante [m u. GOK/m+NN]	Bemerkung
S 1.1	Mutterboden	0,3...0,5	0,3...0,5/ 676,3...674,4	
S 1.2	Auffüllungen	0,8...2,3	0,8...2,3/ 677,7...675,5	Nur RKS 3 + 4
S 2.1	Grundmoräne, verwittert	1,0...2,7	2,8...3,2 / 673,6...672,0	Wechselagerung Schluff, Sand, Kies
S 2.2	Grundmoräne	≥ 3,0	Bei Endteufe 6,0 / 669,7 nicht erreicht	Schluffige/stark schluffige Kiese/Sande vorherrschend

6 HYDROGEOLOGISCHE SITUATION

[Anlagen 1.2 und 2]

6.1 GRUNDWASSERSTÄNDE

Bei den Erkundungsarbeiten (Juli 2021) stellte sich in den Bohrlöchern kein Wasserspiegel ein. Wie die teilweise breiige Konsistenz der verwitterten Grundmoräne zeigt, sind aber lokal Vernässungszonen ausgebildet.

Die anstehende Grundmoräne ist bei bindiger Ausprägung (Geschiebemergel) ein gering wasserdurchlässiger Untergrund. Eingelagerte sandigere bzw. kiesigere Partien weisen entsprechend größere Durchlässigkeiten auf, weshalb sich Schicht- / Hangwasser in den Moräneböden vorrangig entlang solcher Partien bewegt und daher eher diffus im Untergrund entsprechend der Ausdehnung dieser Partien fließt. Der Wasserandrang kann je nach Ausdehnung und hydraulischem Anschluss der sandigeren/kiesigeren Schichten stark unterschiedlich sein. Auch jahreszeitlich können sich deutliche Schwankungen ergeben.

Ein zusammenhängender, großräumig ausgespiegelter Grundwasserspiegel ist im Einflussbereich der Baumaßnahme nicht vorhanden, sondern erst in größerer Tiefe zu erwarten.

Der Untersuchungsbereich liegt, wie in [2] ausgewiesen, außerhalb von Überflutungsflächen.

6.2 VERSICKERUNGSVERSUCH UND DURCHLÄSSIGKEITEN

Die verwitterten Moränensedimente (Baugrundsicht S 2.1) sind überwiegend als gering durchlässig (k_f -Werte zwischen $1,0 \times 10^{-7}$ m/s und $1,0 \times 10^{-5}$ m/s) zu charakterisieren. Nur in einzelnen Bändern und Linsen sind sie als durchlässig einzuschätzen (k_f = ca. $1,0 \times 10^{-5}$ m/s bis $5,0 \times 10^{-5}$ m/s).

Die unverwitterten Moränensande und –kiese bzw. Geschiebemergel (Baugrundsicht S 2.2) sind ebenfalls insgesamt als gering durchlässig zu klassifizieren (k_f -Werte zwischen $1,0 \times 10^{-6}$ m/s und $1,0 \times 10^{-5}$ m/s). In dieser Schicht sind jedoch durchlässige Sande und Kiese in größerer Mächtigkeit eingeschaltet (k_f -Werte zwischen $5,0 \times 10^{-5}$ m/s und $5,0 \times 10^{-4}$ m/s).

Beim Versickerungsversuchen an der RKS2 wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f -Wert = 8×10^{-5} m/s (durchlässig) bestimmt. Es handelt es sich im oberen Bereich um sandige Schluffe, die zur Tiefe hin in kiesige bzw. schluffige Sande übergehen. Im ATV-DWA-A 138 Regelwerk wird für schluffiger Sand eine Bandbreite von 5×10^{-4} bis 3×10^{-7} m/s angegeben [5]. Der festgestellte Durchlässigkeitsbeiwert liegt somit im unteren Bereich des angegebenen Rahmens.

Aufgrund der Kornverteilung ist im Bereich der RKS1 mit einer leicht höheren Durchlässigkeit des Untergrunds zu rechnen.

Es sind Maßnahmen zur Erhöhung der Versickerungsfähigkeit des Untergrunds zu ergreifen. Die Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser haben nach dem ATV-DWA-A 138 Regelwerk zu erfolgen.

7 BODENMECHANISCHE BEURTEILUNG DER LOCKERGESTEINE

Die nachfolgende bodenmechanische Beurteilung der aufgeschlossenen Bodenschichten wurde auf Grundlage der Feldversuche im Zuge der Baugrunderkundung, der Ergebnisse von Baugrunderkundungen in der Umgebung sowie den Erfahrungswerten von Versuchen an vergleichbaren Böden vorgenommen (Anlage 2.2). Die Zuordnung der Bodenschichten erfolgt zunächst nach DIN 18 300 (2012), DIN 18 196 und der ZTVE-STB 09.

Die Homogenbereiche nach der aktuellen Normung sind in den Anlagen 3 und 4 ausgewiesen.

7.1 BODENKLASSIFIKATION

Den aufgeschlossenen Bodenschichten werden die nachfolgenden Einstufungen und Klassifizierungen nach DIN 18196, DIN 18 300 (2012) und der ZTV E-StB 09 zugeordnet:

Tabelle 3: Bodenklassifikation

Schicht	Bezeichnung	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012) * ¹	Frostempfindlichkeit n. ZTV E-StB 09
S 1.1	Mutterboden	OU	1	F 3
S 1.2	Auffüllungen	[SU*], [GU*]	3	F 3
S 2.1 + S 2.2	Moränensedimente, bindig	SU*, TL, GU*	4	F3
S 2.1 + 2.2	Moränensande, -kiese	SU, SE, GW, GU	3	F 2, F 1

7.2 CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE

Die bodenmechanischen Kennwerte der anstehenden Böden sind in der Listen der Homogenbereiche in den Anlagen 3 und 4 aufgelistet.

8 BEURTEILUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE UND GRÜNDUNGSTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN FÜR DEN KANALBAU

8.1 GENERELLE GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DIE OFFENE VERLEGEWEISE

Nachfolgend werden generelle Gründungsempfehlungen gegeben, bevor näher auf die einzelnen Baubereiche eingegangen wird.

Durch die Verlegung des Kanals kommt es zu keinem zusätzlichen Lasteintrag auf der Gründungssohle. Somit gibt es hinsichtlich der Tragfähigkeit der Baugrundsichten keine Bedenken. Im Gegensatz dazu hat die Konsistenz der Gründungsschicht wesentlichen Einfluss auf die Verdichtbarkeit des Leitungsunterbaues (Rohrbettung) und der Rohrgrabenverfüllung.

Für die einzelnen Baugrundsituationen werden folgende Stabilisierungsmaßnahmen empfohlen:

Weiche und breiige Konsistenz der Gründungsschicht

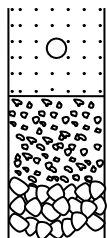
Bei **weichen oder breiigen** Gründungsschichten ist die Gründungssohle 0,5 m tiefer zu legen. Auf die tiefer gelegte Gründungssohle ist Grobschlag (Körnung ca. 100/150) in Lagen aufzubringen und mit dem Bagger soweit als möglich einzudrücken. Über diese ca. 0,2 m mächtige Grobschlagschicht kann Mineralgemisch oder Betonrecycling in der Körnung 0/45 oder 0/56 bis zur geplanten Gründungssohle aufgebaut werden. Diese Stabilisierungsschicht ist zu verdichten.

Alternativ kann anstelle Mineralgemisch oder Beton-RC auch Rollkies über der Grobschlagschicht eingebaut werden. Dieser erreicht schon durch das Einschütten eine ausreichende Lagerungsdichte.

Eine zusätzliche Verdichtung wird deshalb nicht erforderlich.

Der Erfolg des Bodenaustausches ist über dynamische Lastplattendruckversuche nachzuweisen.

Skizze der Stabilisierungsvariante bei weicher und breiiger Konsistenz:



Rohrleitung in steinfreiem Sand

geplante Gründungssohle

Betonrecycling, Min.gem., Kies 8/16 (Rollkies) o.ä. ca. 0,30 m

Grobschlag in tiefergelegte Gründungssohle eingedrückt, ca. 0,2 m

Die Verdichtung der Austauschschicht ist mit verminderter Verdichtungsleistung auszuführen, um die gering tragfähigen weichen und breiigen Schichten nicht weiter zu entfestigen!

Um einen Masseneintrag von bindigen Böden in die nichtbindigen Stabilisierungsschichten zu vermeiden, sollte das Stabilisierungspaket (außer Grobschlag) in Geotextil eingeschlagen werden (Filterstabilität!).

Im Bereich eng angrenzender Bebauung empfiehlt sich eine Stabilisierung mittels Magerbeton der Güte C8/10 oder die Verwendung von Rollkies 8/16, um eine Erschütterung des Baugrundes bei der Verdichtung zu vermeiden. Bei der Verwendung von Magerbeton genügt eine Austauschstärke von ca. 15 cm. Dadurch ergibt sich auch eine geringere Einbindetiefe.

Steife Konsistenz der Gründungsschicht, lockere, nichtbindige Auffüllungen

Bei diesen Konsistenzen wird ein Bodenaustausch von 20 cm bis 30 cm erforderlich. Die Stabilisierungsvariante ist wie für weiche Konsistenz zu wählen, jedoch ohne Grobschlagschicht. Bei einem Austausch mit Beton genügt ein Bodenaustausch von 10 – 15 cm.

Einsatz von Geogittern

Alternativ zu den vorher beschriebenen „konventionellen“ Stabilisierungsmaßnahmen kann die Stabilisierung des Rohrgrabens auch mit Hilfe von Geogittern erfolgen. Hierbei wird eine Stabilisierungsschicht in Geogitter eingeschlagen. Durch diese Bewehrung kann die Stärke der Stabilisierungsschicht deutlich minimiert werden. Bei weichen und breiigen Böden erübrigt sich bei dieser Stabilisierungsvariante außerdem der Einsatz von Grobschlag.

Zur Bemessung der bewehrten Stabilisierungsschicht ist auf dem freigelegten Planum abschnittsweise das Verformungsmodul E_{v2} zu ermitteln. Mit diesen Eingangswerten kann die Stabilisierungsschicht vom Hersteller des Geogitters dimensioniert werden.

Für Planungszwecke ist für die weichen, bindige Böden von einem E_{v2} -Wert von ca. 5 – 10 MN/m², für steife Böden von 10 – 15 MN/m² auszugehen.

Halbfeste und feste Konsistenz der Gründungsschicht, nichtbindige Gründungsschicht (Sand/Kies)

In diesen Böden wird keine Stabilisierung erforderlich.

8.2 BAUGRUNDSITUATION UND TRAGFÄHIGKEIT IM BAUBEREICH, GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN

Für die nachfolgende Betrachtung wird angenommen, dass der Abwasserkanal in Tiefen zwischen 1,5 m und 3,0 m zu liegen kommt

Tragfähigkeit

Die Kanalsohle kommt mit der angenommenen Verlegetiefe etwa über die Hälfte der Baustrecke in breiige, weiche und steife Böden zu liegen, die entsprechende Stabilisierungsmaßnahmen erfordern. Ansonsten stehen in der Verlegetiefe ausreichend tragfähige Sande und Kiese bzw. halbfeste Böden an.

Wasserhaltung und Verbau

Bei entsprechender Baufreiheit können die Grabenböschungen durch Abböschten gesichert werden. In den häufiger weichen Böden ist ein Böschungswinkel von 45° einzuhalten. In mindestens steifen Böden kann ein Böschungswinkel von 60° ausgeführt werden. Eventuelle, lokale Wasseraustritte in der Böschung können hierbei durch Wasserbausteine o.ä. gesichert werden.

Bei eingeschränkter Baufreiheit wird ein Verbau der Gräben erforderlich. In trockenen Gräben kann die Böschungssicherung durch einen Standart-Plattenverbau oder einen Gleitschalenverbau erfolgen.

Wird wider Erwarten bereichsweise ein stärkerer Wasserandrang festgestellt, empfiehlt sich ein Kanaldielen- oder Spundwandverbau.

Das Grundwasser ist über eine offene Wasserhaltung zu fassen.

9 GRÜNDUNG VERKEHRSFLÄCHEN

Planumstabilisierung

Nach RStO 12 ist auf dem Planum ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ gefordert. Auf Höhe des Planums (ca. 0,6 m u. GOK) stehen meist weiche und steife Böden an. Diese erreichen den geforderten Tragfähigkeitswert erfahrungsgemäß bei weitem nicht. Es wird deshalb eine Planumstabilisierung notwendig.

Die Stabilisierung kann alternativ über einen Bodenaustausch oder eine Bodenverbesserung erfolgen.

Der Bodenaustausch ist in einer Stärke von ca. 40 cm auszuführen. Die unterhalb der genannten Höhen anstehenden, weichen Böden besitzen keine ausreichende Stabilität, um Austauschschicht ordnungsgemäß verdichten zu können. Um die Aushubsohle zu stabilisieren, ist die unterste Lage des Austausches mit grobem Gesteinsmaterial (Körnung 60/X) auszuführen, das mit dem Baggerlöffel soweit als möglich eingedrückt wird. In halbfesten Böden ist diese zusätzliche Stabilisierung nicht erforderlich. Darauf ist Mineralgemisch 0/45 bzw. 0/56 (alternativ Beton-RC-Material der gleichen Körnung oder Kies-Sand 0/32) bis auf Planumshöhe aufzubauen. Das Material ist in Lagen von max. 30 cm einzubauen und lagenweise zu verdichten. Die erfolgreiche Verdichtung und Tragfähigkeit ist mittels statischen Lastplattendruckversuchen nachzuweisen.

Für die Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln empfiehlt sich nach derzeitiger Beurteilung in den gemischtkörnigen, bindigen Böden als Bindemittel ein Kalk-Zement-Mischbinder. Zur Ermittlung der erforderlichen Bindemittelmenge und -art sind nach Freilegung des Planums Proben zu entnehmen und an diesen die natürlichen Wassergehalte sowie der optimale Wassergehalt (Proctorversuch) zu bestimmen. Für Planungszwecke kann überschlägig mit einem Bindemittelbedarf von ca. $75 - 90 \text{ kg/m}^3$ (ca. $25 - 30 \text{ kg/m}^2$ bei einer Einfrästiefe von 0,3 m) gerechnet werden.

Oberbaustärke für befestigte Flächen (Verkehrsflächen)

Bei der Bemessung der frostsicheren Oberbaustärke sind, in Anlehnung an die RStO-12, folgende baugrundbezogene Kenngrößen zu Grunde zu legen:

Tabelle 4: frostsichere Oberbaustärke

Kenngroße	Örtliche Verhältnisse	Dicke / Mehr-/Minderdicke
Frostempfindlichkeitsklasse Straßenunterbau	F 3	
Belastungsklasse - Ausgangswert	PKW-Bereich: BK 0,3 LKW-Bereich: BK 1,0	50 cm 60 cm
Frosteinwirkungszone	II	+ 5 cm
Weitere ungünstige Einflüsse	übrige Lagen	± 0 cm
Lage der Gradiente	Geländehöhe	± 0 cm
Wasserverhältnisse im Untergrund	Grund-/Schichtwasser tiefer als 1,5 m u. Planum	± 0 cm
Entwässerung Fahrbahn	Über Mulden/Gräben	± 0 cm
Erforderliche Dicke des frostsicheren Straßenoberbaues für die Belastungsklasse 0,3 / 1,0		55 cm / 65 cm

10 GRÜNDUNG WOHNGEBÄUDE

Die nachfolgende Baugrundbeurteilung und die Empfehlungen für die Wohngebäude sind bis zur Bestätigung/Überprüfung durch weitere Aufschlüsse an den Standorten der einzelnen Neubauten als vorläufig und generelle Beurteilung anzusehen. Bei den stark wechselnden Baugrundverhältnissen müssen für jedes Gebäude gezielt weitere Baugrunderkundungen durchgeführt werden.

10.1 GEBÄUDE OHNE KELLER

Tragfähigkeit

Für nichtunterkellerte Gebäude stellt sich die Baugrundsituation schwieriger dar.

Die bis in Teufen zwischen 2,8 m und 3,2 m u. GOK anstehende, verwitterte Grundmoräne (Schicht S 1) weist häufiger eine nur geringe, teils auch nicht ausreichende Tragfähigkeit auf. Es werden aufwendige Stabilisierungsmaßnahmen notwendig.

Je nach konkreter Tragfähigkeit auf dem einzelnen Grundstück kann eine Stabilisierung über eine dickere, lastverteilte Polsterschicht erfolgen oder muss eine tiefgründige, flächige

Bodenverbesserung (z.B. Rüttelstopfverdichtung) bzw. eine Tiefergründung bis auf die ab ca. 2,8 m bzw. 3,3 m u. GOK anstehenden unverwitterten Moränensedimente ausgeführt werden.

Abdichtung nicht unterkellerte Gebäude

Wird unter der Bodenplatte nicht unterkellerten Gebäude ein Bodenaustausch mit gut durchlässigem Material in einer Stärke von mind. 40 cm ausgeführt, genügt eine Abdichtung der Bodenplatten gegen Erdfeuchte und nicht drückendes Wasser. Ohne Bodenaustausch muss die Bodenplatte gegen drückendes Wasser abgedichtet werden.

Bei der Abdichtung des Bauwerkes sind folgende Wassereinwirkungsklassen zu berücksichtigen:

Tabelle 5: Wassereinwirkungsklassen und erforderliche Abdichtung

Bauteil	Wassereinwirkungs- klasse n. DIN 18533-1	Art der Einwirkung	Abdichtung n. Punkt der DIN 18533-1
Bodenplatte Gebäude nicht unterkellert mit Austausch	W 1.1-W	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden	8.5.1
Bodenplatte Gebäude nicht unterkellert ohne Austausch	W 2.1-E	mäßige Einwirkung von drückendem Wasser $\leq 3,0$ m Eintauchtiefe	8.6.1

10.2 UNTERKELLERTE GEBÄUDE

Tragfähigkeit

Werden die Keller ca. 3,0 m ins Gelände eingebunden, stehen unterhalb der Gründungssohlen meist ausreichend tragfähige Böden an. Bereichsweise stehen, je nach Einbindetiefe, jedoch auch noch unterhalb der Kellersohle eingeschränkt tragfähige Böden an. Auf einem Teil der Grundstücke muss deshalb auch bei einer Unterkellerung mit zusätzlichen Stabilisierungsmaßnahmen (Bodenaustausch) gerechnet werden.

Abdichtung Kellergeschosse

Bis zur Endteufe von max. 6,0 m u. GOK wurde kein Grundwasser angetroffen. In den bindigen Böden kann sich vor den Wellerwänden jedoch saisonales Schichtwasser aufstauen. Die Kellergeschosse müssen deshalb gegen drückendes Wasser abgedichtet werden. Bei der Abdichtung des Bauwerkes sind folgende Wassereinwirkungsklassen zu berücksichtigen:

Tabelle 6: Wassereinwirkungsklassen und erforderliche Abdichtung unterkellerte Gebäude

Bauteil	Wassereinwirkungs- klasse n. DIN 18533-1	Art der Einwirkung	Abdichtung n. Punkt der DIN 18533-1
Kellergeschoss	W 2.1-E	mäßige Einwirkung von drückendem Wasser $\leq 3,0$ m Eintauchtiefe	8.6.1

Baugrubensicherung

Die Baugruben sind durch Abböschern zu sichern. Dabei sind folgende Böschungswinkel einzuhalten:

- weiche, bingige Böden/rollige Böden: $\approx 45^\circ$
- mind. steife, bingige Böden: $\approx 60^\circ$

10.3 GEOTECHNISCHE KATEGORIE

Das Bauvorhaben ist auf Grund der Bauwerksstruktur und der Baugrundverhältnisse in die Geotechnische Kategorie GK2 einzustufen. Diese Kategorie umfasst Baumaßnahmen mit einem mittleren Schwierigkeitsgrad. Bauwerke der Geotechnischen Kategorie GK2 erfordern eine ingenieurmäßige Bearbeitung und rechnerische Nachweise der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit.

11 HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

11.1 WIEDERVERWENDUNG VON BAUSTOFFEN

Die beim Aushub anfallenden Böden eignen sich nur für Geländeregulierungen in Bereichen, die nicht für eine Überbauung vorgesehen sind.

11.2 ERDBEBENZONE

Das Bauvorhaben befindet sich in der Erdbebenzone 2 bzw. Untergrundklasse S (Gebiet tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung) nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01, Erdbebenzonenkarte. Die auf dem Baufeld anstehenden Böden sind in die Baugrundklassen B und C einzustufen.

12 ALTLASTENUNTERSUCHUNG

12.1 VORGEHENSWEISE

Neben der Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung soll für den im Bauvorhaben anfallenden Bodenaushub abfalltechnische Untersuchungen durchgeführt werden.

Zusammenfassend wurden folgende Proben analysiert:

Tabelle 7: Chemische Untersuchung der Bodenproben

Untersuchungs- punkte (RKS)	Probenbe- zeichnung	Tiefen- bereich (m)	Horizont	Analyseparameter
1-2	RKS1-2 / MP1	0 – 0,30	Oberboden	Schwermetalle, PAK (EPA)
1-5	RKS1-5 / MP2	0,40 – 2,00	Auffüllungen	Schwermetalle, PAK (EPA)
1, 5	RKS1, 5 / MP3	1,40 - 2,60	Schluff	VwV
1, 4, 5	RKS1, 4, 5 / MP4	1,10 – 4,10	Sand / Kies	VwV

Die chemischen Analysen wurden im zertifizierten Labor Dr. Graner & Partner, München durchgeführt.

Die Probenahmeprotokolle können in der Anlage 4 eingesehen werden. Die Prüfberichte sind in der Anlage 7 verzeichnet. Die Ergebnisse sind tabellarisch in Anlage 8 verzeichnet.

12.2 ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN

Die Einstufung der Böden erfolgt gemäß der VwV Verwertung Boden vom 14.03.2007.

Oberboden

Im Oberboden liegen keine erhöhten Gehalte an Schwermetalle vor.

Auffüllungen

Im Feststoff und Eluat liegen keine signifikant erhöhten Schwermetallgehalte vor.

Moränesedimente

Sowohl die Untersuchungen des Schluffs (Probe: RKS1-2/MP3) als auch des Sand und Kies (Probe: RKS1,4,5/MP4) zeigen im Feststoff und Eluat keine erhöhten Schadstoffgehalte detektiert. Die entsprechenden Z0 – Zuordnungswerte gemäß der o.g. VwV werden eingehalten.

12.3 EINSTUFUNG UND VERWERTUNG

Oberboden

Der Oberboden gilt auf Basis der Untersuchungen als **unbelastet**. Der Oberboden ist frei verwertbar. Ein Wiedereinbau vor Ort ist jedoch möglich. Mögliche Verwertungswege für Oberboden sind das Auf- oder Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht oder die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht. Dabei sind die Anforderungen des § 12 BBodSchV zu beachten.

Gemäß §1 des Gesetzes zum Schutz des Bodens vom 17.03.1998 und §202 des Baugesetzbuches (BauGB, Fassung 23.09.2004) ist der Oberboden (Mutterboden) in seiner Funktion und Eignung vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen.

Bis zum Wiedereinbau ist das zwischengelagerte Bodenmaterial vor Verdichtung und Vernässung zu schützen. Das Haufwerk ist so zu gestalten, dass die Oberflächen eine Neigung von mindestens 4 % aufweisen, damit das Niederschlagswasser abfließen kann. Ideal ist eine steile Trapezform. Gegebenenfalls sind Entwässerungsgräben anzulegen. Die Schütthöhe für das Oberbodendepot sollte entsprechend DIN 19731 maximal 2 Meter betragen, um eine Verdichtung zu vermeiden. Das Haufwerk sollte generell nicht befahren werden.

Auffüllung

Die Auffüllung wird vorläufig als **Z0 - Material** gemäß VwV eingestuft. Die Auffüllung ist zu separieren und auf Haufwerk final zu deklarieren.

Moränesedimente

Der gewachsene Boden wird auf Grundlage der durchgeführten Analysen als Z0-Material gemäß VwV eingestuft. Der Aushub kann somit frei verwertet werden. Bei einer Nutzung als Verfüllung von Kies- oder Tongruben ist darauf zu achten, dass das Material fremdstofffrei ist.

Die Verwertung ist mit den zuständigen Fachbehörden im Voraus abzustimmen.

13 ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN UND VORSCHLÄGE FÜR DAS WEITERE VORGEHEN

Sollten unvorhersehbare, stark von den im Bericht beschriebenen Verhältnisse abweichende geologische und/oder hydrogeologische Verhältnisse vorgefunden werden, ist mit dem Gutachter Rücksprache zu halten.

Die Auffüllungen sind im Zuge des Aushubs zu separieren, auf Haufwerk bereitzustellen und abfalltechnisch einzustufen.

Das Gutachten ist nur in seiner Vollständigkeit verbindlich.



Gerald Weid
(Dipl.-Geologe)



Achim Zimmermann
(Geschäftsführer)

Legende:



Lage der Untersuchungsfläche

PROJEKT: Erschließung Baugebiet „Galgengrüble
BA1“, 88364 Wolfegg

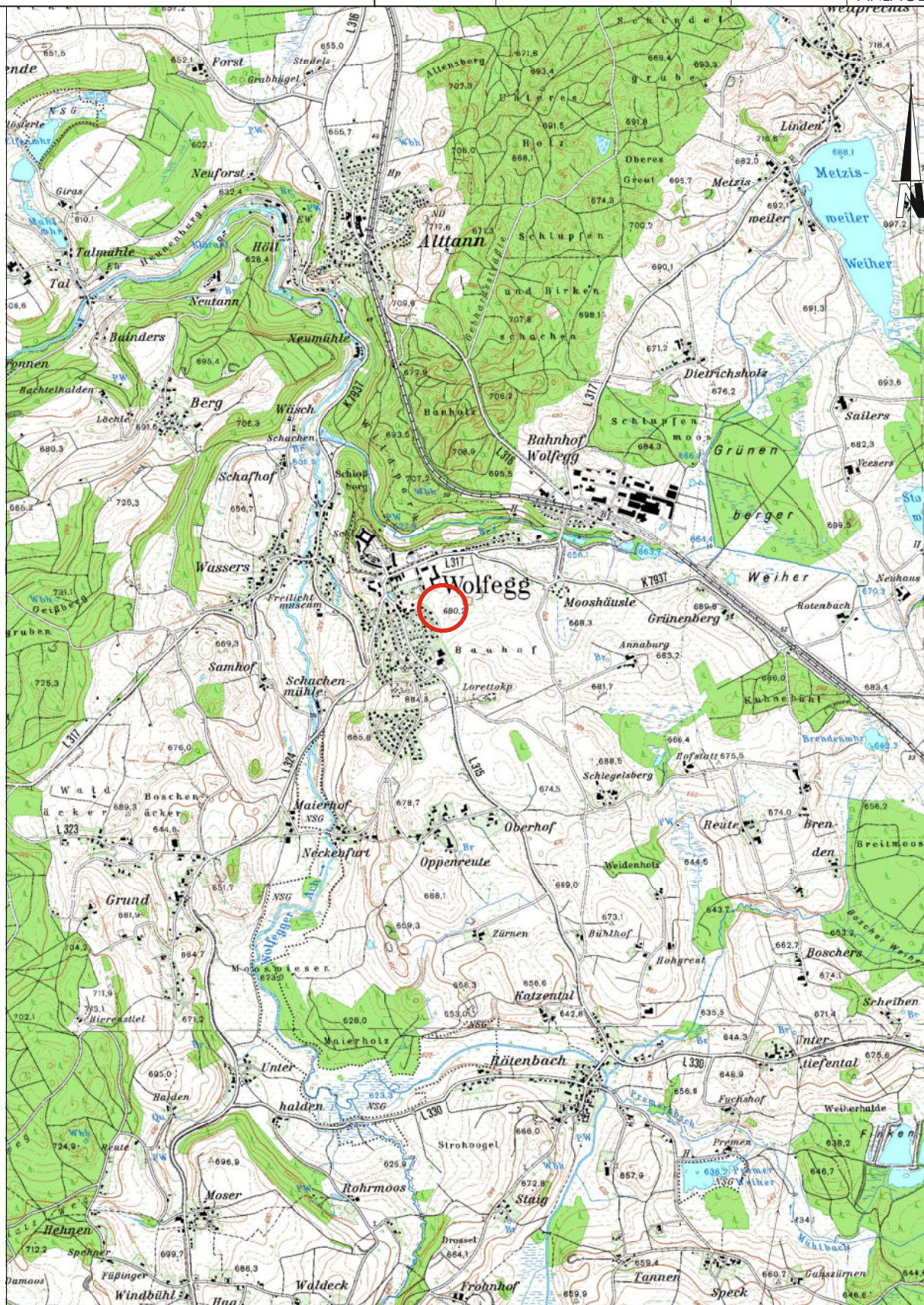
AUFTRAGG.: Gemeinde Wolfegg
Rötenbacher Straße 11
88364 Wolfegg



RODOLPHUS BECKEN & PARTNER
Siemensstraße 16/1
88048 Friedrichshafen
Tel. 07541/7005890
Fax 07541/7005892

PLANBEZEICHNUNG: Übersichtslageplan

BEARBEITER	GEÄNDERT / ERGÄNZT	DATUM	MAßSTAB
MR		20.08.2021	1 : 25.000
PROJEKTNR	20821B		ANLAGE 1.1





Legende:

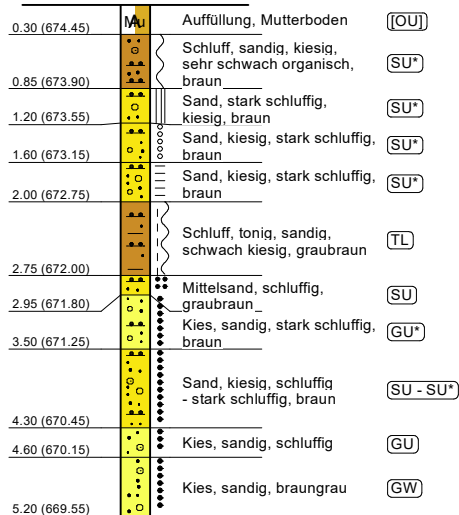
- RKS1** Rammkernsondierung
- SG 7** Schurf SG-X
- DPH7** Rammsondierung (schwer)
- BK1** 2"-Grundwassermessstelle
- Bk1** Rammkernbohrung
- CPT1** Drucksondierung

PROJEKT: Erschließung Baugebiet „Galgengrube BA1“ 88364 Wolfegg			
AUFTRAGG.: Gemeinde Wolfegg Rötenbacher Straße 11 88364 Wolfegg			
PLANBEZEICHNUNG: Detaillageplan			
BEARBEITER	GEÄNDERT / ERGÄNZT	DATUM	MAßSTAB
AZ		02.07.2021	1 : 750
PROJEKTNR.:	20821B		ANLAGE 1.2



RKS 1

674,75 mNN



Legende

	halbfest - fest		Ton (T)		Kies (G)
	weich - steif		Schluff (U)		kiesig (g)
	weich		Sand (S)		Mutterboden (Mu)
	sehr locker		sandig (s)		Auffüllung (A)
	locker		Mittelsand (mS)		organisch (o)
	mitteldicht				
	dicht				



Büro f. Geotechnik

Naundorf 24 c • 04703 Leisnig
Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193
info@fundamental-geotechnik.de
www.fundamental-geotechnik.de

Projekt:

Erschließung Baugebiet "Galgengrube BA1"
88364 Wolfegg

Zeichnung:

Profil Rammkernsondierung
RKS 1

Erstellungsdatum: 27.07.21

Bearbeiter: Weid/Leuschner

Projekt Nr. 21 120

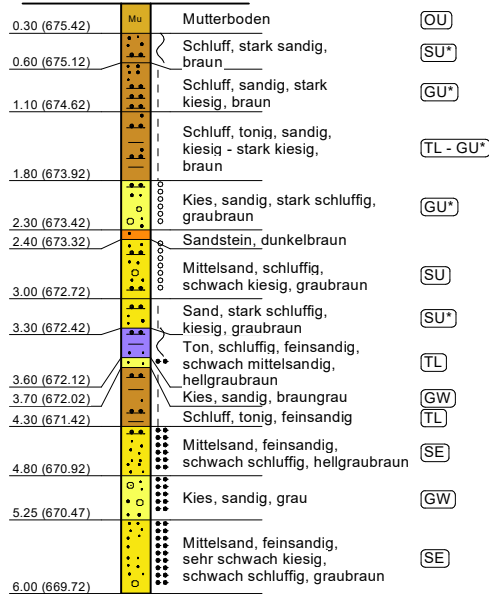
Anlage 2.1

Auftraggeber:

zim IINGEO Consult
Siemensstraße 16/1
88048 Friedrichshafen

RKS 2

675,72 mNN



Legende

	steif		Ton (T)		sandig (s)		Kies (G)
	weich		Schluff (U)		feinsandig (fs)		kiesig (g)
	locker		schluffig (u)		Mittelsand (mS)		Mutterboden (Mu)
	dicht		Sand (S)		mittelsandig (ms)		Sandstein (Sst)



Büro f. Geotechnik

Naundorf 24 c • 04703 Leisnig
Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193
info@fundamental-geotechnik.de
www.fundamental-geotechnik.de

Projekt:

Erschließung Baugebiet "Galgengrube BA1"
88364 Wolfegg

Zeichnung:

Profil Rammkernsondierung
RKS 2

Erstellungsdatum: 27.07.21

Bearbeiter: Weid/Leuschner

Projekt Nr. 21 120

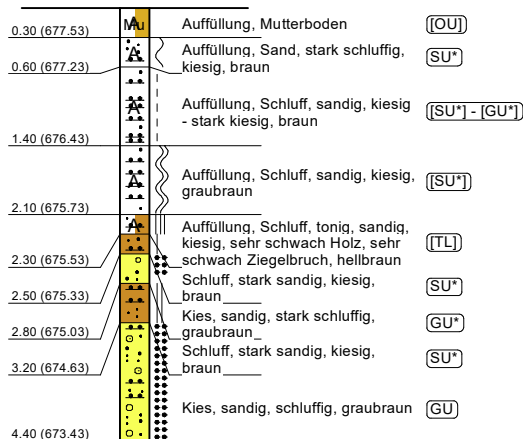
Anlage 2.1

Auftraggeber:

zIm IINGEO Consult
Siemensstraße 16/1
88048 Friedrichshafen

RKS 3

677,83 mNN



Legende

	fest		Ton (T)		Kies (G)
	halbfest - fest		Schluff (U)		kiesig (g)
	halbfest		Sand (S)		Mutterboden (Mu)
	steif		sandig (s)		Auffüllung (A)
	weich				
	breiig				
	dicht				



Büro f. Geotechnik

Naundorf 24 c • 04703 Leisnig
Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193
info@fundamental-geotechnik.de
www.fundamental-geotechnik.de

Projekt:

Erschließung Baugebiet "Galgengrube BA1"
88364 Wolfegg

Zeichnung:

Profil Rammkernsondierung
RKS 3

Erstellungsdatum: 27.07.21

Bearbeiter:

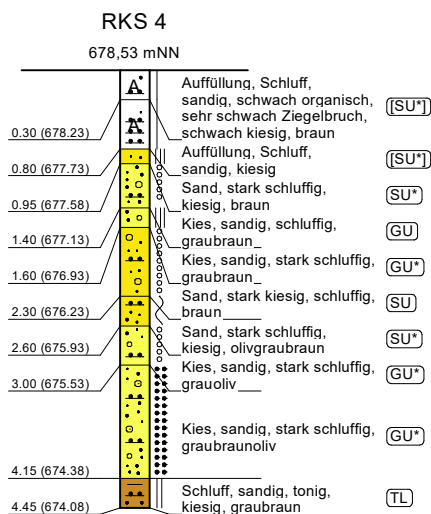
Weid/Leuschner

Projekt Nr. 21 120

Anlage 2.1

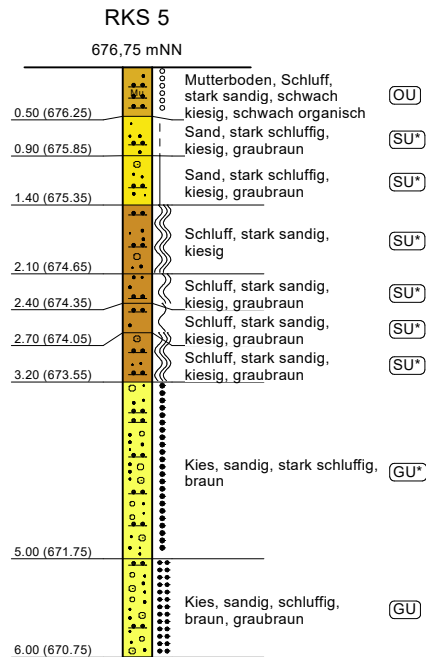
Auftraggeber:

zim IINGEO Consult
Siemensstraße 16/1
88048 Friedrichshafen



Legende			
	fest		Ton (T)
	halbfest - fest		Schluff (U)
	halbfest		Sand (S)
	weich		sandig (s)
	locker		Kies (G)
	dicht		kiesig (g)
			Auffüllung (A)
			organisch (o)

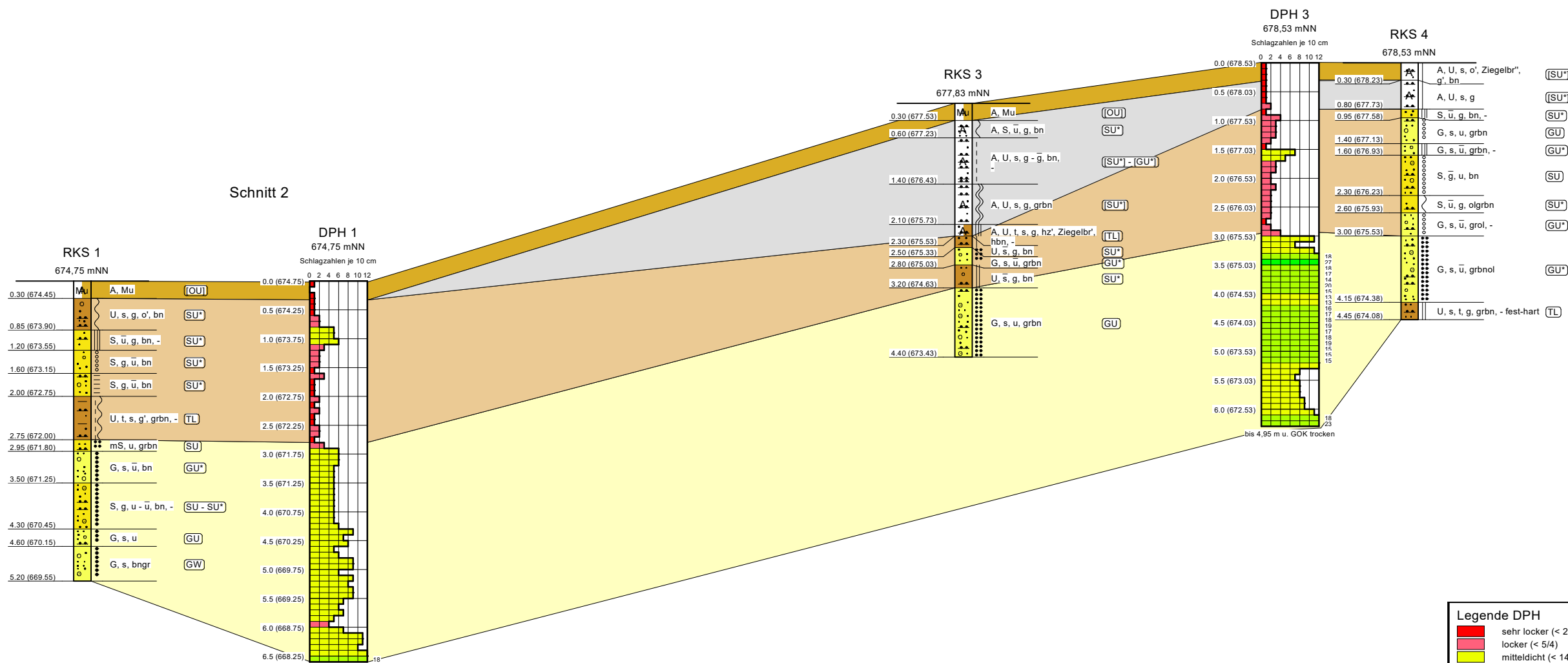
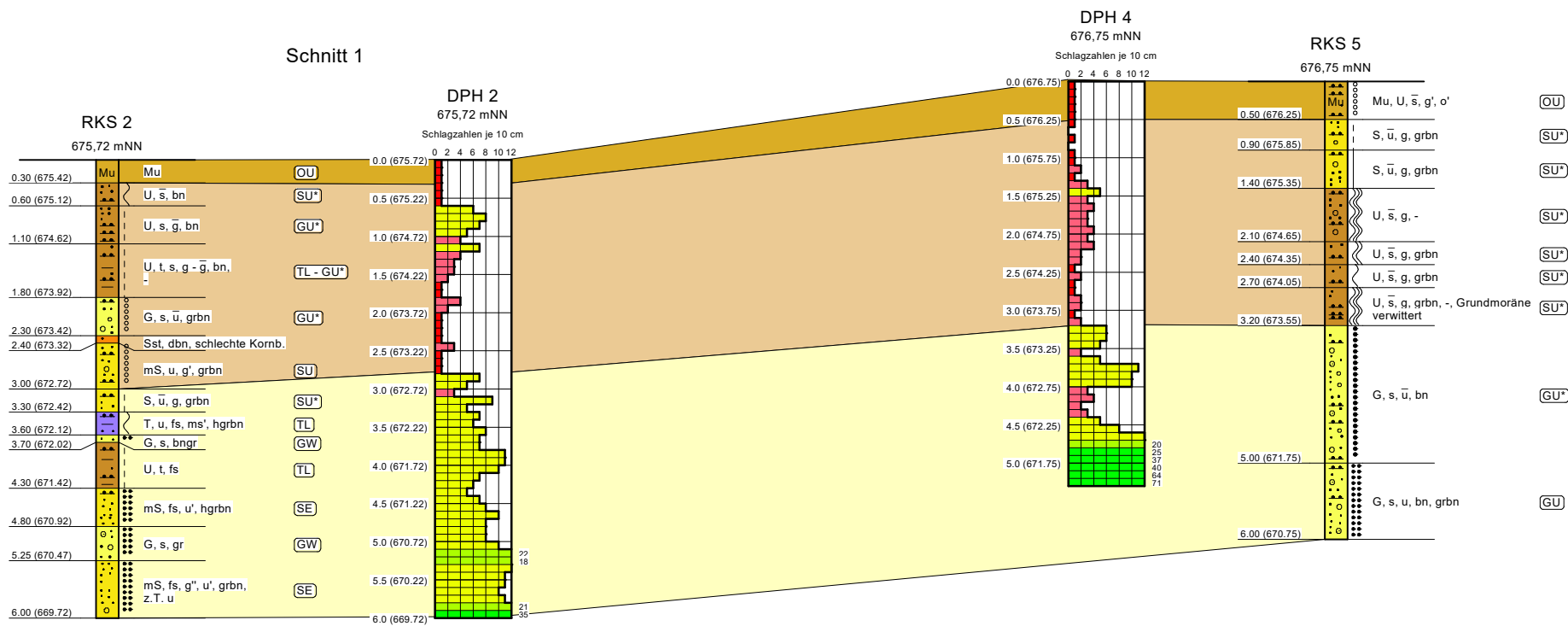
Büro f. Geotechnik Naundorf 24 c • 04703 Leisnig Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193 info@fundamental-geotechnik.de www.fundamental-geotechnik.de	Projekt:	Erschließung Baugebiet "Galgengrube BA1" 88364 Wolfegg	Projekt Nr. 21 120
	Zeichnung:	Profil Rammkernsondierung RKS 4	Anlage 2.1
	Erstellungsdatum:	27.07.21	Bearbeiter: Weid/Leuschner
			Auftraggeber: zim IINGEO Consult Siemensstraße 16/1 88048 Friedrichshafen



Legende

	halbfest		Schluff (U)		kiesig (g)
	steif		Sand (S)		Mutterboden (Mu)
	weich		sandig (s)		
	breiig - weich		Kies (G)		
	breiig				
	locker				
	mitteldicht				
	dicht				

Büro f. Geotechnik Naundorf 24 c • 04703 Leisnig Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193 info@fundamental-geotechnik.de www.fundamental-geotechnik.de	Projekt:	Erschließung Baugebiet "Galgengrübte BA1" 88364 Wolfegg	Projekt Nr. 21 120
	Zeichnung:	Profil Rammkernsondierung RKS 5	Anlage 2.1
	Erstellungsdatum:	27.07.21	Bearbeiter: Weid/Leuschner
			Auftraggeber: zim IINGEO Consult Siemensstraße 16/1 88048 Friedrichshafen



Schichtbezeichnung

	S 1.1 - Mutterboden, meist aufgefüllt
	S 1.2 - Auffüllungen
	S 2.1 - Moränensedimente, verwittert
	S 2.2 - Moränensedimente, unverwittert

Homogenbereiche:

I
II
III

Legende DPH

- sehr locker (< 2)
- locker (< 5/4)
- mitteldicht (< 14/8)
- dicht (< 25/18)
- sehr dicht (>= 25/18)

Legende

fest	Ton (T)	mittelsandig (ms)
halbfest - fest	Schluff (U)	Kies (G)
halbfest	schluffig (u)	kiesig (g)
steif	Sand (S)	Mutterboden (Mu)
weich - steif	sandig (s)	Auffüllung (A)
weich	feinsandig (fs)	organisch (o)
breiig - weich	Mittelsand (mS)	Sandstein (Sst)
breiig		
sehr locker		
locker		
mitteldicht		
dicht		



Büro f. Geotechnik

Naundorf 24 c • 04703 Leisnig
Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193
info@fundamental-geotechnik.de
www.fundamental-geotechnik.de

Projekt:

Erschließung Baugebiet "Galgengrübte BA1"
88364 Wolfegg

Zeichnung:

Profile Rammkern-, Rammsondierungen
im geologischen Schnitt

Erstellungsdatum: 27.07.21

Bearbeiter:

Weid/Leuschner

Projekt Nr. 21 120

Anlage 2.2

Auftraggeber:

zim IINGEO Consult
Siemensstraße 16/1
88048 Friedrichshafen

Homogenbereiche für Erdarbeiten nach ATV DIN 18 300 (August 2015)

Homogenbereich	Bodenschicht	Bodengruppe n. DIN 18 196	Korngrößenverteilung [-]	Anteil an Steinen u. Blöcken [%]	Dichte [g/cm ³]	undrännerte Scherfestigkeit [kN/m ²]	Wassergehalt [%]	Plastizitätszahl [-]	Konsistenzzahl [-]	Lagerungsdichte, Beschaffenheit	einaxiale Druckfestigkeit [MN/m ²]	Durchlässigkeit m/s	organischer Anteil [%]
I	S 1.1 Mutterboden	OU	4/60/34/2	0 - 1	1,7 - 1,8	30 - 60	17 - 25	7 - 10	0,5 - 0,7	weich/steif	/	5,0 x 10 ⁻⁶ bis 1,0 x 10 ⁻⁵	0 - 4
II	S 1.1 + S 2.1 Auffüllungen, Grundmoräne, verwittert	SU*, TL, GU*	10/70/16/4 bis 0/25/30/45	0 - 3	1,9 - 2,0	10 - 80	10 - 20	4 - 10	0,5 - 1,0	breiig, weich / steif / locker	/	5,0 x 10 ⁻⁷ bis 1 x 10 ⁻⁵	0 - 1
III	S 2.2 Grundmoräne	GW, GU, SE, SU, SU*,GU*	5/30/60/5 bis 0/2/38/60	0 - 4	1,9 - 2,1	teils ≥ 200	5 - 16	teils 4 - 10	teils 1,0 bis 1,5	mitteldicht/ dicht bzw. fest	/	5,0 x 10 ⁻⁶ bis 1 x 10 ⁻⁴	0 - 1

Festlegung der Eigenschaften und Kennwerte auf Grundlage von Erfahrungswerten!

Homogenbereiche für Erdarbeiten nach ATV DIN 18 319 (August 2015)

Homogenbereich	Bodenschicht	Bodengruppe n. DIN 18 196	Korngrößenverteilung [-]	Anteil an Steinen u. Blöcken [%]	Dichte [g/cm³]	undrännierte Scherfestigkeit [kN/m²]	Wassergehalt [%]	Plastizitätszahl [-]	Konsistenzzahl [-]	Lagerungsdichte, Beschaffenheit	einaxiale Druckfestigkeit [MN/m²]	Durchlässigkeit m/s	Sensitivität/Abrasivität	organischer Anteil [%]
I	S 1.1 Mutterboden	OU	4/60/34/2	0 - 1	1,7 - 1,8	30 - 60	17 - 25	7 - 10	0,5 - 0,7	weich/steif	/	$5,0 \times 10^{-6}$ bis $1,0 \times 10^{-5}$	nicht bestimmt	0 - 4
II	S 1.1 + S 2.1 Auffüllungen, Grundmoräne, verwittert	SU*, TL, GU*	10/70/16/4 bis 0/25/30/45	0 - 3	1,9 - 2,0	10 - 80	10 - 20	4 - 10	0,5 - 1,0	breiig, weich / steif / locker	/	$5,0 \times 10^{-7}$ bis 1×10^{-5}	nicht bestimmt	0 - 1
III	S 2.2 Grundmoräne	GW, GU, SE, SU, SU*, GU*	5/30/60/5 bis 0/2/38/60	0 - 4	1,9 - 2,1	teils ≥ 200	5 - 16	teils 4 - 10	teils 1,0 bis 1,5	mitteldicht/ dicht bzw. fest	/	$5,0 \times 10^{-6}$ bis 1×10^{-4}	nicht bestimmt	0 - 1

Festlegung der Eigenschaften und Kennwerte auf Grundlage von Erfahrungswerten!

Auswertung eines Eingießversuches in 2"-GWM

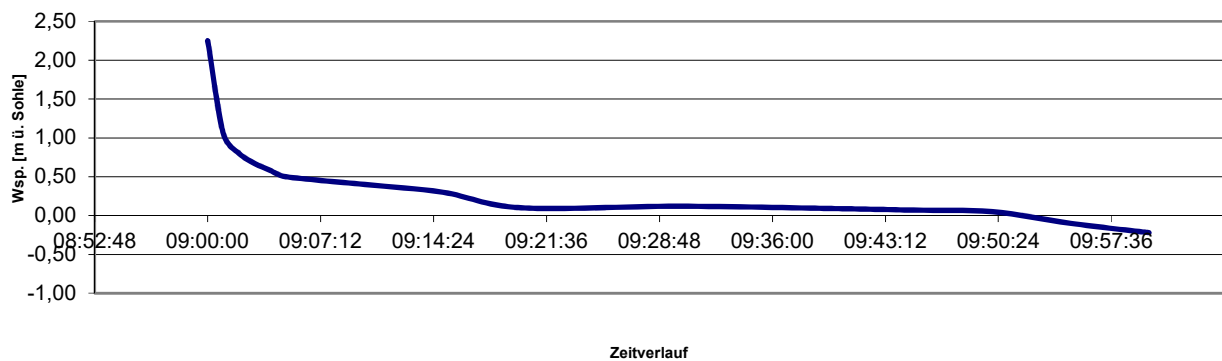
Anlage: 5

Schürfgrube: -- Sondierung: RKS2 Versuchsdatum: 13.07.2021

Randbedingungen Versickerungstiefe [m]: 5,00

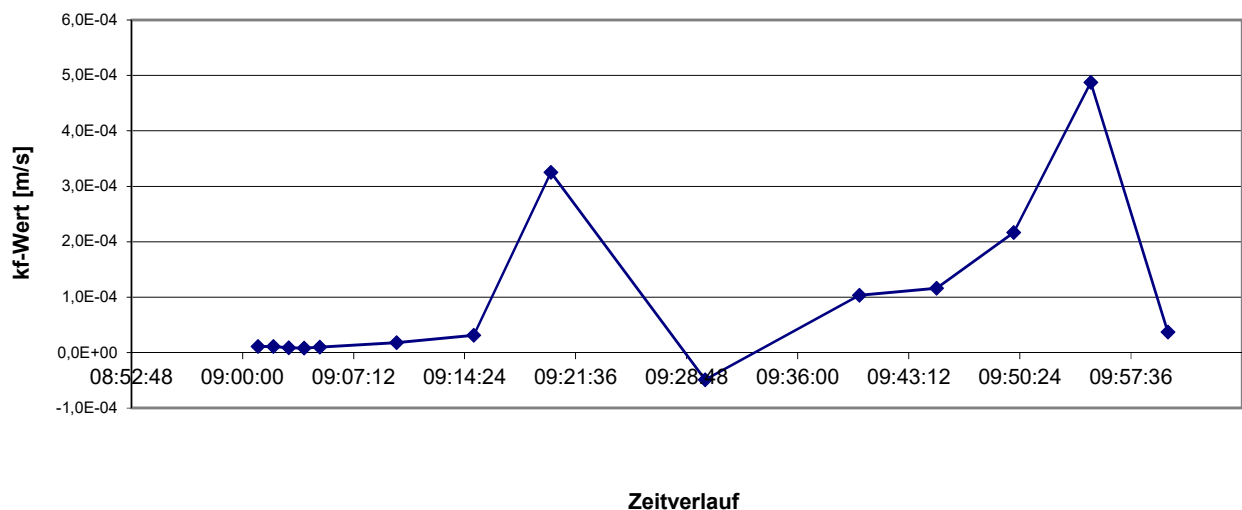
geprüfter Boden: Moränesedimente Aufschlussprofil: s. Anlage 2.1

Eingießversuch im zeitlichen Verlauf (manuelle Messung)



Auswertung nach USBR

Mittelwert: $k_f = 8E-05 \text{ m/s}$



Probennahmeprotokoll Mutterboden

Anlage 6

Probenbez:	RKS1,2 / MP1	Datum PN:	08.07.2021
Projekt-Nr.:	20821B	Uhrzeit:	--
Meßstelle:	RKS1,2	Probenehmer:	Weid

Flächenbezeichnung:		Erschließung Gewerbegebiet „Galgengruble“, Wolfegg						
Lage der Untersuchungsfläche:		TK:	--	Rechtswert:	--	Hochwert:	--	
Lage der Probennahmepunkte:		Rammkernsondierung						
Flächennutzung:		gegenwärtig:		Landw. Nutzfläche	ehemalig:	Landw. Nutzfläche		
Vorkenntnisse zu Kontaminationen:			--					
Vermutete Schadstoffe:			--					
Zweck der Probennahme:			Einstufung hinsichtlich Verwertung					
geplanter Aushub [m³]:		--	Haufwerksform:		eingebaut		Lagerungsdauer:	--

Entnahmeverfahren:	Sonde & Kelle	Beprobungstiefe [m]:	0 – 0,3		
Verwendete Proben:	RKS1(0,0-0,3), RKS2(0,0-0,3)				
Probenart:	Einzelproben EP:	8	Mischproben:	2	Laborproben LP: 1
	Probenmenge EP[kg]:	0,5	Probenmenge LP [kg]:	0,5	
Probengewinnung:	Homogenisierung:	ja	Teilung:	ja	
Probenbehälter:	Kunststoffbehälter:	Eimer	Braunglas	--	

Probenzusammensetzung:		Mutterboden		
Farbe:	braun		Feuchtigkeit:	feucht
Geruch:	unauffällig			
Schichtenverzeichnis:		ja	Anlage:	2
Probenkonservierung:		Direktversand	Laborabgabe:	25.08.2021
Untersuchungsstelle:		Labor Dr. Graner & Partner, München		

Unterschrift Probenehmer:

Friedrichshafen, den 08.07.2021

Hr. Weid (Fachkundiger)

Probennahmeprotokoll Auffüllung

Anlage 6

Probenbez:	RKS1-5 / MP2	Datum PN:	08.07.2021
Projekt-Nr.:	20821B	Uhrzeit:	--
Meßstelle:	RKS1-5	Probenehmer:	Weid

Flächenbezeichnung:		Erschließung Gewerbegebiet „Galgengruble“, Wolfegg					
Lage der Untersuchungsfläche:		TK:	--	Rechtswert:	--	Hochwert:	--
Lage der Probennahmepunkte:		Rammkernsondierung					
Flächennutzung:		gegenwärtig:		Landw. Nutzfläche	ehemalig:		Landw. Nutzfläche
Vorkenntnisse zu Kontaminationen:			--				
Vermutete Schadstoffe:			--				
Zweck der Probennahme:			Einstufung hinsichtlich Verwertung				
geplanter Aushub [m³]:		--	Haufwerksform:		eingebaut		Lagerungsdauer: --

Entnahmeverfahren:	Sonde & Kelle		Beprobungstiefe [m]:		0,4 – 2,0	
Verwendete Proben:	RKS1(0,4-1,1), RKS2(0,4-1,1), RKS3(0,4-2,0), RKS4(0,4-2,0), RKS5(0,4-2,0)					
Probenart:	Einzelproben EP:	20	Mischproben:	5	Laborproben LP:	1
	Probenmenge EP[kg]:	0,5	Probenmenge LP	0,5		
			[kg]:			
Probengewinnung:	Homogenisierung:	ja	Teilung:	ja		
Probenbehälter:	Kunststoffbehälter:	Eimer	Braunglas	--		

Probenzusammensetzung:		Auffüllung	
Farbe:	braun	Feuchtigkeit:	feucht
Geruch:	unauffällig		
Schichtenverzeichnis:		ja	Anlage: 2
Probenkonservierung:		Direktversand	Laborabgabe: 25.08.2021
Untersuchungsstelle:		Labor Dr. Graner & Partner, München	

Unterschrift Probenehmer:

Friedrichshafen, den 08.07.2021

Hr. Weid (Fachkundiger)

Probennahmeprotokoll Schluff

Anlage 6

Probenbez:	RKS1,5 / MP3	Datum PN:	08.07.2021
Projekt-Nr.:	20821B	Uhrzeit:	--
Meßstelle:	RKS1,5	Probenehmer:	Weid

Flächenbezeichnung:		Erschließung Gewerbegebiet „Galgengruble“, Wolfegg					
Lage der Untersuchungsfläche:		TK:	--	Rechtswert:	--	Hochwert:	--
Lage der Probennahmepunkte:		Rammkernsondierung					
Flächennutzung:		gegenwärtig:		Landw. Nutzfläche	ehemalig:		Landw. Nutzfläche
Vorkenntnisse zu Kontaminationen:			--				
Vermutete Schadstoffe:			--				
Zweck der Probennahme:			Einstufung hinsichtlich Verwertung				
geplanter Aushub [m³]:		--	Haufwerksform:		eingebaut		Lagerungsdauer: --

Entnahmeverfahren:	Sonde & Kelle	Beprobungstiefe [m]:		1,4 – 2,6	
Verwendete Proben:	RKS1(2,3-2,6), RKS5(1,4-2,1)				
Probenart:	Einzelproben EP:	8	Mischproben:	2	Laborproben LP: 1
	Probenmenge EP[kg]:	0,5	Probenmenge LP [kg]:	0,5	
Probengewinnung:	Homogenisierung:	ja	Teilung:	ja	
Probenbehälter:	Kunststoffbehälter:	Eimer	Braunglas	--	

Probenzusammensetzung:		Schluff		
Farbe:	braun		Feuchtigkeit:	feucht
Geruch:	unauffällig			
Schichtenverzeichnis:		ja	Anlage:	2
Probenkonservierung:		Direktversand	Laborabgabe:	25.08.2021
Untersuchungsstelle:		Labor Dr. Graner & Partner, München		

Unterschrift Probenehmer:

Friedrichshafen, den 08.07.2021

Hr. Weid (Fachkundiger)

Probennahmeprotokoll Sand / Kies

Anlage 6

Probenbez:	RKS1,4,5 / MP4	Datum PN:	08.07.2021
Projekt-Nr.:	20821B	Uhrzeit:	--
Meßstelle:	RKS1,4,5	Probenehmer:	Weid

Flächenbezeichnung:		Erschließung Gewerbegebiet „Galgengrube“, Wolfegg					
Lage der Untersuchungsfläche:		TK:	--	Rechtswert:	--	Hochwert:	--
Lage der Probennahmepunkte:		Rammkernsondierung					
Flächennutzung:	gegenwärtig:	Landw. Nutzfläche		ehemalig:	Landw. Nutzfläche		
Vorkenntnisse zu Kontaminationen:		--					
Vermutete Schadstoffe:		--					
Zweck der Probennahme:		Einstufung hinsichtlich Verwertung					
geplanter Aushub [m³]:	--	Haufwerksform:		eingebaut		Lagerungsdauer:	--

Entnahmeverfahren:	Sonde & Kelle	Beprobungstiefe [m]:		1,1 – 4,1	
Verwendete Proben:	RKS1(1,4-2,0), RKS4(3,1-3,4), RKS5(3,6-4,1)				
Probenart:	Einzelproben EP:	12	Mischproben:	3	Laborproben LP: 1
	Probenmenge EP[kg]:	0,5	Probenmenge LP	0,5	
			[kg]:		
Probengewinnung:	Homogenisierung:	ja	Teilung:	ja	
Probenbehälter:	Kunststoffbehälter:	Eimer	Braunglas	--	

Probenzusammensetzung:		Sand / Kies			
Farbe:	braun			Feuchtigkeit:	feucht
Geruch:	unauffällig				
Schichtenverzeichnis:		ja	Anlage:	2	
Probenkonservierung:		Direktversand	Laborabgabe:	25.08.2021	
Untersuchungsstelle:		Labor Dr. Graner & Partner, München			

Unterschrift Probenehmer:

Friedrichshafen, den 08.07.2021

Hr. Weid (Fachkundiger)



Anlage 7

Prüfberichte des chemischen Labors



Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Zim INGENIO Consult
Siemensstraße 16/1

München, 02.09.2021

D-88048 Friedrichshafen

Prüfbericht 2150763_2

Auftraggeber: Zim INGENIO Consult
Projektleiter: Herr Weld
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: 20821 B Baugebiet Wolfegg - Galgengrübelle
Probenahmedatum: 08.07.2021
Probenahmeort: RKS
Probenahme durch: Herr Weld
Probengefäße: Kunststoffbecher
Eingang am: 26.08.2021
Zeitraum der Prüfung: 26.08.2021 - 02.09.2021
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 2150763_2

02.09.2021

Probenbezeichnung:	RKS1,2/MP1			
Probenahmedatum:	08.07.2021			
Labornummer:	2150763-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	79	%		DIN EN 14346
Arsen	7,7	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	20	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,16	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	21	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	14	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	0,14	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	46	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,043	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,036	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,018	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,018	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,032	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,016	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,013	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,18	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,18	mg/kg TS		

Prüfbericht:

2150763_2

02.09.2021

Probenbezeichnung:	RKS1-5/MP2			
Probenahmedatum:	08.07.2021			
Labornummer:	2150763-002			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	83	%		DIN EN 14346
Arsen	7,6	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	9,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,10	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	12	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	15	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	36	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,00	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,00	mg/kg TS		

Prüfbericht: 2150763_2

02.09.2021

Probenbezeichnung:	RKS1-5/MP2			
Probenahmedatum:	08.07.2021			
Labornummer:	2150763-002			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2



Prüfbericht: 2150763_2

02.09.2021

Ergänzung zu Prüfbericht 2150763_2

Dieser Prüfbericht ersetzt Prüfbericht 2150763 vom 31.08.2021.

Änderungsgrund: Parameterumfang korrigiert.



D. Kasper

Dr. D. Kasper, Leiter Umweltanalytik

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
n.n.: nicht nachweisbar
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
Best.gr.: Bestimmungsgrenze
n.b.: nicht bestimmt

*Fremdvergabe
**Untervergabe

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Zim INGENIO Consult
Siemensstraße 16/1

München, 31.08.2021

D-88048 Friedrichshafen

Prüfbericht 2150764

Auftraggeber: Zim INGENIO Consult
Projektleiter: Herr Weld
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: 20821 B Baugebiet Wolfegg - Galgengrübte
Probenahmedatum: 08.07.2021
Probenahmeort: RKS
Probenahme durch: Herr Weld
Probengefäße: Kunststoffbecher
Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes
Headspace defekt (s. Bemerkung zu den Einzelproben)
Eingang am: 26.08.2021
Zeitraum der Prüfung: 26.08.2021 - 31.08.2021
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2150764

31.08.2021

Probenbezeichnung:	RKS1,5/MP3			
Probenahmedatum:	08.07.2021			
Labornummer:	2150764-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
Bemerkung:	methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
pH-Wert (Suspension in CaCl ₂ -Lösung)	7,4			DIN 19684-1
Trockenrückstand	84	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	7,7	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	7,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,11	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	18	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	19	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	44	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0,00	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0,00	µg/kg TS		

Prüfbericht:

2150764

31.08.2021

Probenbezeichnung:	RKS1,5/MP3			
Probenahmedatum:	08.07.2021			
Labornummer:	2150764-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
Bemerkung:	methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,00	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,00	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0,00	mg/kg TS		

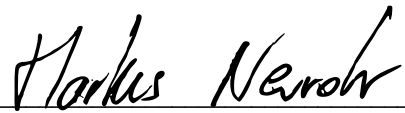
Prüfbericht:

2150764

31.08.2021

Probenbezeichnung:	RKS1,5/MP3			
Probenahmedatum:	08.07.2021			
Labornummer:	2150764-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
Bemerkung:	methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	7,8			DIN EN ISO 10523
Elektrische Leitfähigkeit	34	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402




 Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

*Fremdvergabe
 **Untervergabe

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Zim INGENIO Consult
Siemensstraße 16/1

München, 31.08.2021

D-88048 Friedrichshafen

Prüfbericht 2150765

Auftraggeber: Zim INGENIO Consult
Projektleiter: Herr Weld
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: 20821 B Baugebiet Wolfegg - Galgengrübke
Probenahmedatum: 08.07.2021
Probenahmeort: RKS
Probenahme durch: Herr Weld
Probengefäße: Kunststoffbecher
Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes
Headspace defekt (s. Bemerkung zu den Einzelproben)
Eingang am: 26.08.2021
Zeitraum der Prüfung: 26.08.2021 - 31.08.2021
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2150765

31.08.2021

Probenbezeichnung:	RKS1,4,5/MP4			
Probenahmedatum:	08.07.2021			
Labornummer:	2150765-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
Bemerkung:	methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
pH-Wert (Suspension in CaCl ₂ -Lösung)	7,7			DIN 19684-1
Trockenrückstand	90	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	6,7	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	5,5	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	12	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	30	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0,00	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0,00	µg/kg TS		

Prüfbericht:

2150765

31.08.2021

Probenbezeichnung:	RKS1,4,5/MP4			
Probenahmedatum:	08.07.2021			
Labornummer:	2150765-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
Bemerkung:	methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,00	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,00	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0,00	mg/kg TS		

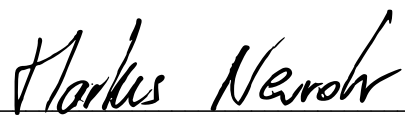
Prüfbericht:

2150765

31.08.2021

Probenbezeichnung:	RKS1,4,5/MP4			
Probenahmedatum:	08.07.2021			
Labornummer:	2150765-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
Bemerkung:	methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,7			DIN EN ISO 10523
Elektrische Leitfähigkeit	68	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402




 Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

*Fremdvergabe
 **Untervergabe

Erschliessung Baugebiet „Galgengrube“, Wolfegg
Ergebnisse Bodenuntersuchungen

Anlage 8

Analyseparameter	Einheit	RKS1,2 / MP1	RKS1-5 / MP2	RKS1,5 / MP3	RKS1,4,5 / MP4	Z0 Sand	Z0 Schluff	Z0*IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Tiefe [m]		0 – 0,3	0,4 – 2,0	1,4-2,6	1,1-4,1	VwV Verwertung Bodenmaterial (14.03.07) - Zuordnungswerte						
Labor-Nr.:		2150763-001	2150763-002	2150764-001	2150765-001							
Bodenart:		Schluff	Sand	Schluff	Sand/Kies							
Feststoff												
PAK (EPA)	mg/kg TS	0,18	0,00	n.b.	n.b.	3	3	3	3	3	9	30
Benzo-a-pyren	mg/kg TS	0,016	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
MKW C10-C20 (C10-C40)	mg/kg TS	--	--	< 50 (<50)	<50 (<50)	100	100	100 (100)	200 (400)	300 (600)	300 (600)	1.000 (2.000)
Arsen	mg/kg TS	7,7	7,6	7,7	6,7	10	15	15	15	45	45	150
Blei	mg/kg TS	20	9,7	7,9	5,5	40	70	100	140	210	210	700
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	21	16	18	14	30	60	100	120	180	180	600
Cadmium	mg/kg TS	0,16	0,10	0,11	< 0,1	0,4	1	1,0	1,0	3,0	3,0	10
Kupfer	mg/kg TS	15	12	17	13	20	40	60	80	120	120	400
Nickel	mg/kg TS	14	15	19	12	15	50	70	100	150	150	500
Zink	mg/kg TS	46	36	44	30	60	150	200	300	450	450	1.500
Quecksilber	mg/kg TS	0,14	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	5
Thallium	mg/kg TS	--	--	< 0,2	< 0,2	0,4	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7,0
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	--	--	< 0,2	< 0,2	--	--	--	--	3	3	10
BTEX	mg/kg TS	--	--	n.b.	n.b.	1	1	1	1	1	1	1
LHKW	mg/kg TS	--	--	n.b.	n.b.	1	1	1	1	1	1	1
EOX	mg/kg TS	--	--	< 0,5	< 0,5	1	1	1	1	3	3	10
PCB ₇	mg/kg TS	--	--	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Eluat												
pH-Wert		--	--	7,8	8,7	6,5 – 9,5					6-12	5,5-12
Elekt. Leitfähigkeit	µS/cm	--	--	34	68	250					1.500	2.000
Chlorid	mg/l	--	--	< 1	< 1	30					50	100
Sulfat	mg/l	--	--	< 2	< 2	50					100	150
Arsen	µg/l	--	< 2,5	< 2,5	< 2,5	--	--	14		20		60
Blei	µg/l	--	< 2,5	< 2,5	< 2,5	--	--	40		80		200
Cadmium	µg/l	--	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	1,5		3		6
Chrom (gesamt)	µg/l	--	< 5	< 5	< 5	--	--	12,5		25		60
Kupfer	µg/l	--	< 10	< 10	< 10	--	--	20		60		100
Nickel	µg/l	--	< 10	< 10	< 10	--	--	15		20		70
Zink	µg/l	--	< 10	< 10	< 10	--	--	150		200		600
Quecksilber	µg/l	--	< 0,05	< 0,05	< 0,05	--	--	0,5		1		2
Cyanide, ges.	µg/l	--	--	< 5	< 5	5	--	5		10		20
Phenole	µg/l	--	--	< 8	< 8	--	--	20		40		100
Einstufung VwV:		Z0	Z0	Z0	Z0							
n.b. Wert < Bestimmungsgrenze				-- keine Analyse / kein Zuordnungswert								
	Wert< Z0		Z0< Wert< Z0*		Z0*< Wert< Z1.1			Z1.1< Wert< Z1.2				
	Z1.2< Wert< Z2		Z2< Wert									